

(51) Int. Cl. 6
 H03M 7/30
 7/40
 H04N 7/30
 // H04L 12/28

識別記号

F I
 H03M 7/30 A
 7/40
 H04N 7/133 Z
 H04L 11/20 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全13頁)

(21) 出願番号 特願平10-7412
 (22) 出願日 平成10年(1998)1月19日

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (72) 発明者 隅田 哲夫
 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
 株式会社内
 (72) 発明者 塩本 祥司
 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
 株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】データ符号化装置、データ多重化装置及びデータ符号化多重化装置

(57) 【要約】

【課題】伝送路の伝送品質に応じて、多重化される符号化データの伝送レートを容易に調整し得るデータ符号化装置、データ多重化装置及びデータ符号化多重化装置を提案する。

【解決手段】データ符号化手段において、可変長符号化された直交変換係数列の各係数の位置情報を可変長符号化されたデータと共に输出すると共に、データ多重化手段において、データ符号化手段から出力される可変長符号化されたデータの係数位置を、当該可変長符号化されたデータと共に输出される各係数の位置情報に基づいて検出することにより、多重化手段側において容易に係数位置を検出し得、これにより可変長符号化データとして入力される直交変換係数列のうちの所定次数項の廃棄を、容易に行うことができる。

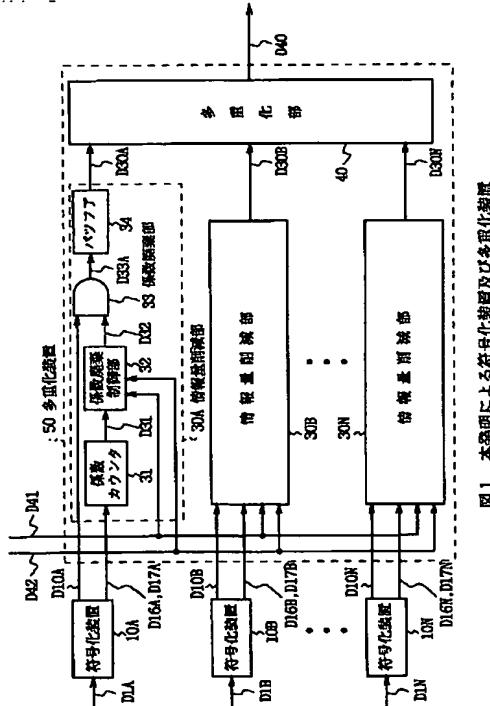


図1 本発明による符号化装置及び多重化装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】入力データを直交変換符号化することにより直交変換符号の係数列を生成し、当該係数列を可変長符号化して出力するデータ符号化装置において、上記係数列の各係数の位置情報を上記可変長符号化されたデータと共に出力する係数位置情報生成手段を具えることを特徴とするデータ符号化装置。

【請求項2】上記係数位置情報生成手段は、上記各係数に対応する上記可変長符号の先頭を表す信号を上記位置情報として上記可変長符号化されたデータに同期させて出力することを特徴とする請求項1に記載のデータ符号化装置。

【請求項3】上記係数位置情報生成手段は、所定プロツクごとに上記直交変換符号化された上記係数列の上記プロツクの終了点を表す信号を上記可変長符号化されたデータに同期させて出力することを特徴とする請求項1に記載のデータ符号化装置。

【請求項4】入力データを直交変換符号化することにより直交変換符号の係数列を生成し、当該係数列を可変長符号化して出力するデータ符号化装置の上記可変長符号化された出力データを複数入力すると共に多重化して出力するデータ多重化装置において、上記データ符号化装置から出力される上記可変長符号化された出力データの上記係数位置を、上記データ符号化装置から上記出力データと共に出力される係数位置情報に基づいて検出する係数位置検出手段を具えることを特徴とするデータ多重化装置。

【請求項5】入力データを直交変換符号化することにより直交変換符号の係数列を生成し、当該係数列を可変長符号化して出力するデータ符号化手段及び複数の当該データ符号化手段から出力される出力データを多重化して出力する多重化手段を有するデータ符号化多重化装置において、

上記データ符号化手段は、上記係数列の各係数の位置情報を上記可変長符号化されたデータと共に出力する係数位置情報生成手段を具え、

上記データ多重化手段は、上記データ符号化手段から出力される上記可変長符号化されたデータの上記係数位置を、上記データ符号化手段から上記可変長符号化されたデータと共に出力される上記各係数の位置情報に基づいて検出する係数位置検出手段を具えることを特徴とするデータ符号化多重化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術（図9）

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

発明の実施の形態

(1) 第1の実施の形態（図1～図4）
 (2) 第2の実施の形態（図5～図8）
 (3) 他の実施の形態

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明はデータ符号化装置、データ多重化装置及びデータ符号化多重化装置に関し、例えばデジタル多重化放送に用いられるデータ符号化装置、データ多重化装置に適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】従来、映像及び音声の情報量を減らす方法として、種々の圧縮符号化方法が提案されており、その代表的なものにMPEG2 (Moving Picture Experts GroupPhase 2) と呼ばれる方式がある。かかるMPEG2方式を用いて、映像及び音声の放送データを圧縮符号化し、地上波や衛星波を用いて放送するデジタル放送システムが開始されている。デジタル放送システムでは、符号化した放送データを圧縮符号化し所定プロツク毎にパケット化し、その結果得られるパケット列を送信するようになされている。またデジタル放送システムでは、このように放送データをパケット化することにより、複数のチャンネルの放送データを多重化し、これにより1つの回線で複数のチャンネルを放送し得るようになされている。

【0005】図9は符号化装置及び多重化装置の例を示し、N個の同一構成でなる符号化装置4A～4Nが多重化装置5に接続されている。符号化装置4A～4Nにはそれぞれ対応するビデオテープレコーダ等の放送データ供給手段（図示せず）から、放送データD1A～D1Nが供給されており、当該符号化装置4A～4Nはそれぞれ対応する放送データD1A～D1NをMPEG2方式によって圧縮符号化し、パケット構成の符号化データD4A～D4Nとして多重化装置5に供給する。

【0006】多重化装置5は、符号化データD4A～D4Nを多重化し、多重化送信データD5として送信装置（図示せず）に供給する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのようなデジタル放送システムにおいては、台風や集中豪雨等により伝送路の品質が劣化する場合、送信側において放送信号の送信出力を増加することにより受信側における信号対雑音比（S/N比）の低下を防ぐようになされている。しかし伝送路の品質が極端に劣化した場合には、送信出力を増加しても安定した受信状態を確保し得ない場合があり、この場合視聴者は放送を視聴し得なくなるおそれがある。

【0008】かかる課題を解決するための一つの方法として、誤り訂正能力を強化する方法が考えられる。すなわち、送信データに附加される誤り訂正符号（バリティ）の情報量を増加させることにより誤り訂正能力を強

化し、これにより伝送路の品質が劣化した場合においても、受信側において十分な誤り訂正符号を用いて誤り訂正処理を行うことができ、視聴者は放送を視聴し得ると考えられる。

【0009】ところがかかるデジタル放送システムにおいて伝送路の伝送レートに上限がある場合には、誤り訂正能力を強化した分、伝送可能な情報量すなわち符号化データの量は減少してしまう。このことは、伝送される画像の画質が低下することを意味する。従つて、常に強い誤り訂正能力を用いることは現実的ではない。このため、伝送路の品質に応じて適応的に誤り訂正能力を変更し、常に最適な誤り訂正処理を行う必要がある。

【0010】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、伝送路の品質に応じて、多重化される符号化データの伝送レートを容易に調整し得るデータ符号化装置、データ多重化装置及びデータ符号化多重化装置を提案しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、データ符号化手段において、可変長符号化された直交変換係数列の各係数の位置情報を可変長符号化されたデータと共にに出力すると共に、データ多重化手段において、データ符号化手段から出力される可変長符号化されたデータの係数位置を、当該可変長符号化されたデータと共にに出力される各係数の位置情報に基づいて検出することにより、多重化手段側において容易に係数位置を検出し得る。

【0012】従つて、多重化手段では、伝送品質の変化やチャンネルごとに割り当てられた優先度の変化に応じて可変長符号化データのデータ量削減を行うにつき、当該可変長符号化データとして入力される直交変換係数列のうちの所定次数項の廃棄を、容易に行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0014】(1) 第1の実施の形態

図1において、50は多重化装置を示し、N個の同一構成でなる符号化装置10A～10Nが接続されている。符号化装置10A～10Nにはそれぞれ対応するビデオテープレコーダ等の放送データ供給手段(図示せず)から、放送データとして画像データD1A～D1Nが供給されている。

【0015】ここで符号化器10Aは図2に示すように、画像データD1Aを前処理部11に入力する。前処理部11は、順次入力される画像データD1Aの各フレーム画像について1ピクチャ、PピクチャまたはBピクチャの3つの画像タイプのうちのどの画像タイプとして処理するかを指定した後、当該フレーム画像の画像タイプに応じて当該フレーム画像を符号化する順番に並べ替

え、さらに当該フレーム画像を16画素×16ラインの輝度信号及び当該輝度信号に対応する色差信号によつて構成されるマクロプロツクに分割し、これをマクロプロツクデータD2として、演算回路12及び動きベクトル検出部23に供給する。

【0016】動きベクトル検出部23は、マクロプロツクデータD2の各マクロプロツクの動きベクトルを、当該マクロプロツクデータD2及びフレームメモリ21に記憶されている参照画像データD20を基に算出し、動きベクトルデータD23として動き補償部22に送出する。

【0017】演算回路12は、前処理部11から供給されたマクロプロツクデータD2について、当該マクロプロツクデータD2の各マクロプロツクの画像タイプに基づいて、イントラモード、順方向予測モード、逆方向予測モードまたは双方向予測モードのいずれかの予測モードの動き補償を行う。ここでイントラモードとは、符号化対象となるフレーム画像をそのまま伝送データとする方法であり、順方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と過去参照画像との予測残差を伝送データとする方法である。また逆方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と未来参照画像との予測残差を伝送データとする方法であり、双方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と、過去参照画像及び未来参照画像の2つの予測画像の平均値との予測残差を伝送データとする方法である。

【0018】まず、マクロプロツクデータD2が1ピクチャである場合について説明する。この場合、マクロプロツクデータD2はイントラモードで処理される。すなわち、演算回路12はマクロプロツクデータD2のマクロプロツクを、そのまま演算データD3としてDCT(Discrete Cosine Transform、離散コサイン変換)部13に送出する。DCT部13は演算データD3に対しDCT変換処理を行うことによりDCT係数化し、これをDCT係数データD13として量子化部14に送出する。量子化部14はDCT係数データD13に対し量子化処理を行い、量子化DCT係数データD14としてVLC部15及び逆量子化部18に送出する。このとき量子化部14は、制御部24より供給される量子化制御値40D24に応じて、量子化処理における量子化ステップサイズを調整することにより、発生する符号量が制御される。

【0019】逆量子化部18に送出された量子化DCT係数データD14は逆量子化処理を受け、DCT係数データD18として逆DCT部19に送出される。そしてDCT係数データD18は、逆DCT部19において逆DCT処理を受け、演算データD19として演算回路20に送出され、参照画像データD20としてフレームメモリ21に記憶される。

【0020】次に、マクロプロツクデータD2がPピク

チヤである場合について説明する。この場合、演算回路12はマクロプロツクデータD2について、イントラモードまたは順方向予測モードのいずれかの予測モードによる動き補償処理を行う。

【0021】予測モードがイントラモードの場合、上述のIピクチヤの場合と同様に、演算回路12はマクロプロツクデータD2のマクロプロツクをそのまま演算信号D3としてDCT部13に送出する。

【0022】これに対して、予測モードが順方向予測モードの場合、演算回路12はマクロプロツクデータD2について、動き補償部22より供給される順方向予測画像データD22Fを用いて減算処理する。

【0023】順方向予測画像データD22Fは、フレームメモリ21に記憶されている参照画像データD20を、動きベクトルデータD23に応じて動き補償することにより算出される。すなわち動き補償部22は順方向予測モードにおいて、フレームメモリ21の読み出アドレスを動きベクトルデータD23に応じてずらして参照画像データD20を読み出し、これを順方向予測画像データD22Fとして演算回路12及び演算回路20に供給する。演算回路12はマクロプロツクデータD2から順方向予測画像データD22Fを減算して予測残差としての差分データを得、演算データD3としてDCT部13に送出する。

【0024】また、演算回路20には動き補償部22より順方向予測画像データD22Fが供給されており、演算回路20は演算データD19に当該順方向予測画像データD22Fを加算することにより参照画像データD20(Pピクチヤ)を局部再生し、フレームメモリ21に記憶する。

【0025】次に、前処理部11からBピクチヤのマクロプロツクデータD2が演算回路12に供給された場合について説明する。この場合、演算回路12はマクロプロツクデータD2について、イントラモード、順方向予測モード、逆方向予測モードまたは双方向予測モードのいずれかの動き補償処理を行う。

【0026】予測モードがイントラモードまたは順方向モードの場合、マクロプロツクデータD2は上述のPピクチヤの場合と同様の処理を受ける。但し、Bピクチヤは他の予測参照画像として用いられないで、この場合の参照画像データD20はフレームメモリ21には記憶されない。

【0027】これに対して、予測モードが逆方向予測モードの場合、演算回路12はマクロプロツクデータD2について、動き補償部22より供給される逆方向予測画像データD22Bを用いて減算処理する。

【0028】逆方向予測画像データD22Bは、フレームメモリ21に記憶されている参照画像データD20を、動きベクトルデータD23に応じて動き補償することにより算出される。すなわち動き補償部22は逆方向

予測モードにおいて、フレームメモリ21の読み出アドレスを動きベクトルデータD23に応じてずらして参照画像データD20を読み出し、これを逆方向予測画像データD22Bとして演算回路12及び演算回路20に供給する。演算回路12はマクロプロツクデータD2から逆方向予測画像データD22Bを減算して予測残差としての差分データを得、演算データD3としてDCT部13に送出する。

【0029】また、演算回路20には動き補償部22より逆方向予測画像データD22Bが供給されており、演算回路20は演算データD19に当該逆方向予測画像データD22Bを加算することにより参照画像データD20(Bピクチヤ)を局部再生するが、Bピクチヤは他の予測参照画像として用いられないで、この場合の参照画像データD20はフレームメモリ21には記憶されない。

【0030】予測モードが双方向モードの場合、演算回路12はマクロプロツクデータD2から、動き補償部22より供給される順方向予測画像データD22F及び逆方向予測画像データD22Bの平均値を減算し予測残差としての差分データを得、演算データD3としてDCT部13に送出する。

【0031】また、演算回路20には動き補償部22より順方向予測画像データD22F及び逆方向予測画像データD22Bが供給されており、演算回路20は演算データD19に当該順方向予測画像データD22F及び逆方向予測画像データD22Bの平均値を加算することにより参照画像データD20(Bピクチヤ)を生成するが、Bピクチヤは他の予測参照画像として用いられないで、この場合の参照画像データD20はフレームメモリ21には記憶されない。

【0032】かくして、符号化装置10Aに入力された画像データD1Aは、動き補償予測処理、DCT処理及び量子化処理を受け、量子化DCT係数データD14としてVLC部15に供給される。

【0033】VLC部15は、量子化DCT係数データD14に対し、所定の変換テーブルに基づく可変長符号化処理を行う。ここで量子化DCT係数データD14の先頭の値は、画像とその直前の画像の直流成分の差分を示すDC係数であり、DC係数以降の値がDCT係数である。なおDCT係数は、マクロプロツクを4分割して得られる8画素×8ラインのプロツクを、ジグザグにスキヤンして得られる。

【0034】VLC部15はまず、図3(A)に示す量子化DCT係数データD14を、図3(B)に示すような連続した「0」(これをRunと呼ぶ)とその直後の量子化値(これをLevelと呼ぶ)の組み合わせに変換する。この組み合わせをランレベル(Run, Level)と呼び、各ランレベルのDCT係数には1から始まる次数が付せられる。そして、プロツクの残りの量子化値が全て

「0」の部分を、E O B (End Of Block) とする。各ブロックにおけるD C T係数の最大次数は、当該ブロックの画像の複雑さに応じて異なる。

【0035】ここで、次数が低いD C T係数はそのブロックにおいて平坦な変化の少ない領域の信号レベルを示し、次数が高いD C T係数は輪郭等の変化が激しい領域の信号レベルを示している。従つて、次数が高いD C T係数は、次数が低いD C T係数に比べて画質に対する影響度が少ない。このためこの実施の形態においては、D C T係数を次数の高いD C T係数から削減していくことにより、画質の劣化を最小限にしつつ、情報量の削減すなわち出力レートの調整を行う。

【0036】V L C部15は次に、図3 (B) に示すランレベルについて、所定の変換テーブルに基づいて可変長符号化処理を行い、図3 (C) に示す可変長符号データD10Aとしてバツフア16に出力するとともに、当該可変長符号データD10AのD C T係数、各D C T係数及びE O Bの各先頭ビットを示す位置信号D15 (図2) を、可変長符号データD10Aに同期して係数位置出力部17 (図2) に供給する。

【0037】係数位置出力部17は位置信号D15に基づいて、図3 (D) に示す係数位置信号D16A及び図3 (E) に示すリセット信号D17Aを、可変長符号データD10Aに同期してバツフア16に出力する。すなわち係数位置信号D16Aは、各D C T係数のブロックの先頭に対応するビットにおいて「1」を示し、それ以外のビットでは「0」を示す。そしてリセット信号D17Aは、D C T係数及びE O Bのブロックに対応するビットにおいて「1」を示し、それ以外のビットでは「0」を示す。可変長符号データD10A、係数位置信号D16A及びリセット信号D17Aは、バツフア16に一時蓄積される。

【0038】制御部24 (図2) は、バツフア16における可変長符号データD10Aの蓄積状態を常に監視しており、かかる蓄積状態を占有量情報D11として得る。そして、制御部24は占有率情報D11を基に量子化制御値D24を生成して量子化部14に送出し、量子化処理における量子化ステップサイズを調整することによりバツフアのデータ占有量に応じたデータ量を発生させる。

【0039】図2において、可変長符号データD10A、係数位置信号D16A及びリセット信号D17Aは、同期してバツフア16より読み出され、図1に示す多重化装置50に送出される。多重化装置50は、符号化装置10A～10Nに対応したN〔個〕の同一構成でなる情報量削減部30A～30Nを有し、各情報量削減部30A～30Nはそれぞれ対応する符号化装置10A～10N及び多重化部40間に接続されている。

【0040】第1の符号化装置10Aから出力される可変長符号データD10A、係数位置信号D16A及びリ

セット信号D17Aは、同期して情報量削減部30Aに供給される。情報量削減部30Aにおいて、係数位置信号D16A及びリセット信号D16Aは係数カウンタ31に入力される。

【0041】係数カウンタ31は、係数位置信号D16A及びリセット信号D17Aを基にカウント動作を行う。すなわち図3 (F) に示すように、係数カウンタ31は係数位置信号D16Aについてビット「1」が到来したときカウント値に「1」を加え、リセット信号D17Aについてビット「1」が到来したときカウントをリセットし、カウント値を「0」とする。そしてかかるカウント値を係数カウント値D31として、係数廃棄制御部32に供給する。ここで係数カウント値D31は、係数位置信号D16A及びリセット信号D17Aの入力に同期して出力されており、従つて当該係数カウント値D31は係数位置信号D16Aに同期して係数廃棄制御部32に供給される。

【0042】ここで係数廃棄制御部32には伝送路情報D41及び優先度情報D42が供給されている。伝送路情報D41はデジタル放送システムにおける伝送路の伝送品質情報であり、当該デジタル放送システムにおける信号の伝送状態を監視する装置からオペレータの操作等によって供給される。また、優先度情報D42は各画像データD1A～D1Nすなわち各番組の、デジタル放送システムにおける優先度を示す情報であり、当該デジタル放送システムの放送内容を管理する装置からオペレータの操作等によって供給される。

【0043】係数廃棄制御部32は、伝送路情報D41及び優先度情報D42を基に、送信信号 (多重化データD40) に付加される誤り訂正信号の量を推定し、これに応じた係数廃棄基準値を設定する。ここで係数廃棄基準値は、可変長符号化データのD C T係数について、何次までのD C T係数を伝送するかを示す値である。例えば、係数廃棄基準値が「2」の場合は、1次及び2次のD C T係数が伝送され、残りの3次以降のD C T係数は廃棄される。なお、D C T係数及びE O Bは廃棄されず常に伝送される。

【0044】係数廃棄制御部32は、例えば伝送路の伝送品質が比較的良い場合は係数廃棄基準値を高く設定し、伝送路の伝送品質が比較的悪い場合には係数廃棄基準値を低く設定する。また、優先度が高い場合には係数廃棄基準値を低く設定し、優先度が低い場合には係数廃棄基準値を高く設定する。

【0045】そして係数廃棄制御部32において係数カウントD31が係数廃棄基準値を超えた場合、当該係数廃棄制御部32は廃棄命令信号D32を係数廃棄部33に出力する。図4は可変長符号データD10Aと廃棄命令信号D32の関係を示す。この場合係数廃棄基準値は「2」に設定されており、可変長符号データD10AにおいてD C T係数の次数が3以上の場合に、廃棄命令信

号 D 3 2 が出力される。

【0046】係数廃棄部 3 3 は廃棄命令信号 D 3 2 に応じて、可変長符号データ D 1 0 A のビット列を廃棄する。この廃棄されるビット列は、係数廃棄基準値以上の次数を持つ D C T 係数である。そして係数廃棄部 3 3 は D C 係数、 E O B 及び係数廃棄基準値以下の次数を持つ D C T 係数を、符号化データ D 3 3 A としてバツフア 3 4 に送出し、当該符号化データ D 3 3 A は当該バツフア 3 4 に一時蓄積される。かかる廃棄処理は伝送路情報 D 4 1 及び優先度情報 D 4 2 に応じて動的に変動し、またかかる廃棄処理による遅延は生じない。

【0047】以上は符号化装置 1 0 A に供給された画像データ D 1 A の処理について述べたが、他の画像データ D 1 B ~ D 1 N についても情報量削減部 3 0 B ~ 3 0 N において同様の処理を受ける。

【0048】情報量削減部 3 0 A のバツフア 3 4 に蓄積された符号化データ D 3 3 A は、多重化部 4 0 からの読み出命令に応じて符号化データ D 3 0 A として読み出され、当該多重化部 4 0 において、他の情報量削減部 3 0 B ~ 3 0 N から送出された符号化データ D 3 0 B ~ D 3 0 N と多重化され、多重化データ D 4 0 として送信装置（図示せず）に供給され、伝送路の伝送品質に応じた誤り訂正符号を付加され送信される。

【0049】以上の構成において、符号化装置 1 0 A ~ 1 0 N はそれぞれ可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N として出力する D C T 係数列の各次数毎の係数位置を表す係数位置情報（係数位置信号 D 1 6 A ~ D 1 6 N ）を各可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N と共に多重化装置 5 0 に出力する。

【0050】これにより、多重化装置 5 0 の情報量削減部 3 0 A ~ 3 0 N は、それぞれ対応する符号化装置 1 0 A ~ 1 0 N から供給される可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N について、それぞれに同期して各符号化装置 1 0 A ~ 1 0 N から供給される係数位置信号 D 1 6 A ~ D 1 6 N を用いて各可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N の D C T 係数の各次数位置を、各可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N が入力されるのと同時に判断し得る状態となる。

【0051】従つて、情報量削減部 3 0 A ~ 3 0 N は、伝送路の伝送品質及び又は優先度が変化した場合、これらの変化に応じて直ちに可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N の D C T 係数列を所定の次数位置で切り分けることができ、この結果、各可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N は、伝送路の伝送品質及び又は優先度の変化に応じて、略々リアルタイムでデータ量の増減処理が多重化装置 5 0 内において施される。

【0052】このようにデータ量の増減処理が施された可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N は、多重化された後多重化データ D 4 0 として多重化装置 5 0 から出力され、多重化装置 5 0 の後段に設けられた誤り訂正符号付

加部（図示せず）において、伝送路の伝送品質及び優先度に応じた長さの誤り訂正符号（パリティ）が適応的に付加される。

【0053】このように、伝送路の伝送品質及び又は優先度の変化が生じても、符号化装置 1 0 A ~ 1 0 N での発生データ量制御を行うことなく、多重化装置 5 0 の内部でデータ量制御を直ちに行うことができる。

【0054】従つて、伝送路の伝送品質が劣化した場合には、情報量削減部 3 0 A ~ 3 0 N において係数廃棄基

10 準値が低くなることにより直ちに多くの D C T 係数が削減され、この分、当該可変長符号データに付加される誤り訂正符号のデータ長を長くし得る。この結果当該可変長符号データの誤り訂正能力が伝送路の状態に応じて略々リアルタイムで高くなる。この場合、高い優先度が割り当てられた可変長符号データに対して情報量削減部 3 0 A ~ 3 0 N において設定される係数廃棄基準値が特に低くなり、削減する D C T 係数が多くなる。従つてこの分、当該可変長符号データに付加される誤り訂正符号のデータ長を長くすることができ、当該可変長符号データの誤り訂正能力が優先度の低い可変長符号データよりも高くなる。

【0055】かくして、伝送路の伝送品質に応じて多重化データ D 4 0 に多重化されている各可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N の誤り訂正能力がリアルタイムで切り換わることにより放送の中止が回避されると共に、優先度の高い可変長符号データに対して特に誤り訂正能力を高くすることにより伝送路の伝送品質が極端に劣化しても優先度の高いチャンネルの放送は受信側において確実に受信される。

【0056】以上の構成によれば、符号化装置 1 0 A ~ 1 0 N に、量子化 D C T 係数データ D 1 4 と同期して、 D C T 係数の位置を示す係数位置信号 D 1 6 A ~ D 1 6 N 及びリセット信号 D 1 7 A ~ D 1 7 N を出力する係数位置出力部 1 7 を設け、係数位置情報をリアルタイムで多重化装置 5 0 に出力し続けると共に、多重化装置 5 0 に、当該係数位置信号 D 1 6 A ~ D 1 6 N 、当該リセット信号 D 1 7 A ~ D 1 7 N 、伝送路情報 D 1 及び優先度情報 D 2 を基に D C T 係数を廃棄する係数廃棄部 3 3 を設け、伝送路の伝送状態に応じて量子化 D C T 係数データ D 1 4 の D C T 係数を高次の D C T 係数から廃棄していくことにより、伝送状態が悪化した場合においても多重化装置 5 0 において直ちに情報量の削減を行うことができ、これにより伝送状態の変化に追従してリアルタイムで誤り訂正能力の切り換えを行うことができる。従つて放送の中止を防止し得る。

【0057】また、多重化装置 5 0 は、符号化装置 1 0 A ~ 1 0 N からそれぞれ出力される係数位置信号 D 1 6 A ~ D 1 6 N に基づいて可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N の D C T 係数の次数位置を検出し得ることにより、可変長符号データ D 1 0 A ~ D 1 0 N を一旦可変長

復号してDCT係数の次数位置を検出する手法に比べて、多重化装置50の構成を簡単にできる。

【0058】(2) 第2の実施の形態

現在、B-ISDN (Broadband-Integrated Services Digital Network、広帯域統合デジタル通信サービス網)を用いたデジタル放送システムが考えられている。B-ISDNでは、ATM (Asynchronous Transfer Mode、非同期転送モード)方式と呼ばれる転送方式が用いられる。ATM方式は、転送するデータを48[Byte]長に分割し、これに5[Byte]長のヘッダと呼ばれる伝送経路等の制御情報を附加して53[Byte]長のATMセルを生成し、当該ATMセルを、複数のATM交換機を接続して構成されたATM網上を非同期で転送することによりデータを転送する。ATM方式は、転送するデータの転送レートに応じてATMセルの生成量を増減することにより、様々な転送レートのデータを効率的に転送し得るようになされている。

【0059】図1との対応部分に同一符号を付して示す図5において、90はATM網を示し、複数のATM交換機91が相互に接続されてネットワークを形成している。各ATM交換機には複数のATM端子92が接続されており、ATM網の利用者は当該ATM端子92を経由して当該ATM網90に接続する。

【0060】図5において、80は多重化装置を示し、N個の同一構成である符号化装置10A～10Nが接続されている。符号化装置10A～10Nにはそれぞれ対応するビデオテープレコーダ等の放送データ供給手段

(図示せず)から、画像データD1A～D1Nが供給されている。符号化装置10A～10Nの構成及び動作は、第1の実施の形態の図2と同一である。

【0061】符号化装置10Aに入力された画像データD1Aは、当該符号化装置10Aにおいて動き補償予測処理、DCT拡散処理、量子化処理及び可変長符号化処理を受け、可変長符号データD10Aとして、係数位置信号D16A及びリセット信号D17Aと同期して多重化装置80に送出される。

【0062】図6において、多重化装置80は、符号化装置10A～10Nに対応したN〔個〕の同一構成であるデータパーテイション部60A～60Nが多重化部70に接続されており、可変長符号データD10A、係数位置信号D16A及びリセット信号D17Aは、データパーテイション部60Aに供給される。

【0063】データパーテイション部60Aにおいて、係数位置信号D16A及びリセット信号D17Aは係数カウンタ61に入力される。

【0064】係数カウンタ61は、係数位置信号D16A及びリセット信号D17Aを基に第1の実施の形態と同様のカウント動作を行い、かかるカウント値を係数カウント値D61として、係数分離制御部62に供給する。

【0065】ここで、係数分離制御部62には輻輳情報D81及び優先度情報D82が供給されている。輻輳情報D81はATM網の輻輳状態(回線の混雑状態等)を示す情報であり、優先度情報D2は各画像データD1A～D1Nすなわち各番組の、デジタル放送システムにおける優先度を示す情報である。係数分離制御部62は、輻輳情報D81及び優先度情報D82を基に、データパーテイショニング処理の基準となる優先基準値を設定する。

【0066】データパーテイショニング処理とは、MPEG2方式で規定された、符号化データの各DCT係数を重要度に応じて2つのグループに分割する処理であり、重要度の高いグループをパーテイション0と呼び、重要度の低いグループをパーテイション1と呼ぶ。かかる分離処理は、優先基準値(Priority Breakpoint)と呼ばれる値を基に行われる。優先基準値が「64」の場合、DCT係数1をパーテイション0とし、DCT係数2以降をパーテイション1とする。優先基準値が「65」の場合、DCT係数1及びDCT係数2をパーテイション0とし、DCT係数3以降をパーテイション1とする。以降、優先基準値が1増える毎にパーテイション0にふくまれるDCT係数の次数が1増加していく。このように、優先基準値に応じてパーテイション0にふくまれるDCT係数の次数が決定する。またDC係数はパーテイション0に含まれ、EOBはパーテイション1に含まれる。

【0067】図7はデータパーテイショニングの例を示し、図7(A)に示す符号化データを、図7(B)に示すパーテイション0と図7(C)に示すパーテイション1に分離している。この場合優先基準値は64に設定されており、パーテイション0にはDC係数及びDCT係数1が含まれ、パーテイション1にはDCT係数2以降及びEOBが含まれている。パーテイション0のみを用いても映像は再生し得るが、パーテイション0及びパーテイション1を用いて再生した映像に比べて画質は劣化する。パーテイション1のみでは映像は再生し得ない。

【0068】係数分離制御部62において、係数カウント値D61が優先基準値に対応した次数を越えた場合、当該係数分離制御部62は分離命令信号D62を係数分離部64に供給する。係数分離部64は通常はバツフア(0)66側を選択しており、分離命令信号D62が供給された時のバツフア(1)67側を選択する。かくして、可変長符号データD10Aは輻輳情報D81及び優先度情報D82に応じてパーテイション0及びパーテイション1の2つのパーテイションに分離され、符号化データD64(パーテイション0)及び符号化データD65(パーテイション1)として、それぞれ対応するバツフア(0)66及びバツフア(1)67に一時蓄積される。かかる分離処理は輻輳情報D81及び優先度情報D82に応じて動的に変動し、またかかる分離処理によ

る遅延は生じない。

【0069】以上は符号化装置10Aに供給された画像データD1Aの処理について述べたが、他の画像データD1B～D1Nについても同様の処理を受ける。

【0070】データパーテイション部60Aのバツフア(0)66及びバツフア(1)67に蓄積された符号化データD64及び符号化データD65は、多重化部70からの読み出命令に応じて、符号化データD66A(パーテイション0)及び符号化データD67A(パーテイション1)として読み出され、当該多重化部70において、それぞれ他のデータパーテイション部60B～60Nから送出された符号化データD66B～D66N及び符号化データD67A～D67Nと多重化され、多重化データD70(パーテイション0)及び多重化データD71(パーテイション1)として、図5に示すATMインターフェイス93に送出される。

【0071】このとき多重化部70において、多重化データD70及び多重化データD71について、優先度に応じた処理が行われる。すなわち、優先度の高いパーテイション0で構成される多重化データD70について、優先度の低いパーテイション1で構成される多重化データD71に比べて誤り訂正能力を強化したり、より伝送品質の良い伝送路を選択するようにすることにより、当該多重化データD70を確実に伝送し、伝送状態が悪化した場合においても突然の映像遮断を防ぎ、緩やかな画質劣化いわゆるグレースフルデグラデーション特性が実現し得る。

【0072】多重化データD70及び多重化データD71は図5に示すATMインターフェイス93においてATMセル化処理を受け、ATMセルD93として、ATM端子92を経由してATM網90に送出され、ATM交換機91を経由して、目的のATM端子92に到達する。

【0073】このとき、ATMセルのヘッダに記述されるCLP(Cell Loss Priority、セル損失優先度)ビットをパーテイションと対応させることにより、輻輳が発生した場合においてもパーテイション0のATMセルを確実に伝送し得る。ここで、CLPビットはATM方式で規定された、ATM網におけるATMセル流の制御に用いられるセルの優先度情報であり、ATM網に輻輳が発生した場合に、ATM交換機において優先度が低いATMセルを廃棄することにより輻輳を解消するようになされている。すなわち図8に示すように、パーテイション0のATMセルについてはCLPビットを優先度が高いことを示す「0」とし、パーテイション1のATMセルについてはCLPビットを優先度が低いことを示す「1」とすることにより、輻輳が発生した場合ATM交換機においてCLPビット「1」を有するパーテイション1のATMセルが優先的に廃棄され、輻輳状態においても突然の映像遮断を防ぎ得る。

【0074】目的のATM端子92に到達したATMセルD93は、ATMインターフェイス93において復号され、符号化データD94として映像受信装置85に供給される。符号化データD94は映像受信装置85においてMPEG2方式による復号処理を受け、映像データとしてテレビジョン受像機(図示せず)に供給される。

【0075】以上の構成において、符号化装置10A～10Nはそれぞれ可変長符号データD10A～D10Nとして出力するDCT係数列の各次数毎の係数位置を表す係数位置情報(係数位置信号D16A～D16N)を各可変長符号データD10A～D10Nと共に多重化装置80に出力する。

【0076】多重化装置80のデータパーテイション部60A～60Nは、それぞれ対応する符号化装置10A～10Nから供給される可変長符号データD10A～D10Nについて、それぞれに同期して各符号化装置10A～10Nから供給される係数位置信号D16A～D16Nを用いて各可変長符号データD10A～D10NのDCT係数の各次数位置を判断することができる。

【0077】従つて、データパーテイション部60A～60Nは、入力された各可変長符号データD10A～D10Nを一旦可変長復号して各DCT係数の次数を判断するといった煩雑な処理を必要とせず、この結果簡単にデータパーテイション処理を行うことができる。

【0078】以上の構成によれば、符号化装置10A～10Nから可変長符号データD10A～D10Nに加えて係数位置信号D16A～D16Nを多重化装置80に供給することにより、多重化装置80におけるデータパーテイション処理を簡単にを行うことができる。

【0079】(3) 他の実施の形態

なお上述の第1の実施の形態においては、係数位置信号D16A及びリセット信号D17Aの2種類の信号を送出するようにしたが、本発明においてはこれに限らず、係数位置信号に対しリセット指示を重畠するようにしてもよい。

【0080】以下に重畠法の一例を説明する。MPEG2方式では可変長符号化された後の可変長符号のビット長は2ビット以上と規定されているため、図3(D)に示す係数位置信号D16Aにおいて、DCT係数の先頭を示す「1」が連続することは無い。このため、係数位置信号において「11」のビットを用いてリセット指示とすることにより、係数位置信号にリセット指示を重畠することができる。すなわち図3(G)は係数位置・リセット信号D26Aを示し、各DCT係数プロツクの先頭の2ビットに対応するビットを「10」とし、EOBプロツクの先頭の2ビットに対応するビットを「11」とし、それ以外のビットを0とする。そして係数カウンタ31(図1)において、係数位置・リセット信号D26Aについてビット列「10」が入力された時にカウンタを「1」カウントアップし、ビット列「11」が入力

された時にカウンタをリセットするようにすることにより、情報量削減部30Aは係数位置・リセット信号D26Aのみを参照して係数廃棄処理を行い得る。

【0081】また上述の第1の実施の形態においては、係数廃棄制御部32は、伝送路情報D41及び優先度情報D42を基に係数廃棄部33を制御してDCT係数の廃棄を行つたが、本発明においてはこれに限らず、他の種々の情報を基に係数廃棄部33を制御してもよい。

【0082】また上述の第2の実施の形態においては、係数分離制御部62は、輻輳情報D81及び優先度情報D82を基に係数分離部64を制御してデータパーティショニング処理を行つたが、本発明においてはこれに限らず、他の種々の情報を基に係数分離部33を制御してもよい。

【0083】また上述の第1及び第2の実施の形態においては、画像データを伝送する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、音声データ等、他の種々のデータを伝送する場合に適用することができる。

【0084】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、データ符号化手段において、可変長符号化された直交変換係数列の各係数の位置情報を可変長符号化されたデータと共にに出力すると共に、データ多重化手段において、データ符号化手段から出力される可変長符号化されたデータの係数位置を、当該可変長符号化されたデータと共にに出力される各係数の位置情報に基づいて検出することにより、多重化手段側において容易に係数位置を検出し得る。

【0085】かくするにつき、多重化手段では、伝送路の伝送品質の変化やチャネルごとに割り当てられた優

先度の変化に応じて可変長符号化データのデータ量削減を行うにつき、当該可変長符号化データとして入力される直交変換係数列のうちの所定次数項の廃棄を、容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による符号化装置及び多重化装置の構成を示すプロツク図である。

【図2】本発明による符号化装置の構成を示すプロツク図である。

10 【図3】DCT係数と係数位置信号の関係を示す略線図である。

【図4】DCT係数と廃棄命令の関係を示す略線図である。

【図5】ATM網の構成を示す略線図である。

【図6】第2の実施の形態による符号化装置及び多重化装置の構成を示すプロツク図である。

【図7】データパーティショニング処理の説明に供する略線図である。

【図8】ATM交換機におけるセルの廃棄を示す略線図

20 である。

【図9】従来の符号化装置及び多重化装置を示すプロツク図である。

【符号の説明】

10A～10N……符号化装置、17……係数位置出力部、30A～30N……情報量削減部、31……係数カウンタ、32……係数廃棄制御部、33……係数廃棄部、40……多重化部、50……多重化装置、60A～60N……データパーティショニング部、70……多重化部、80……多重化装置。

【図1】

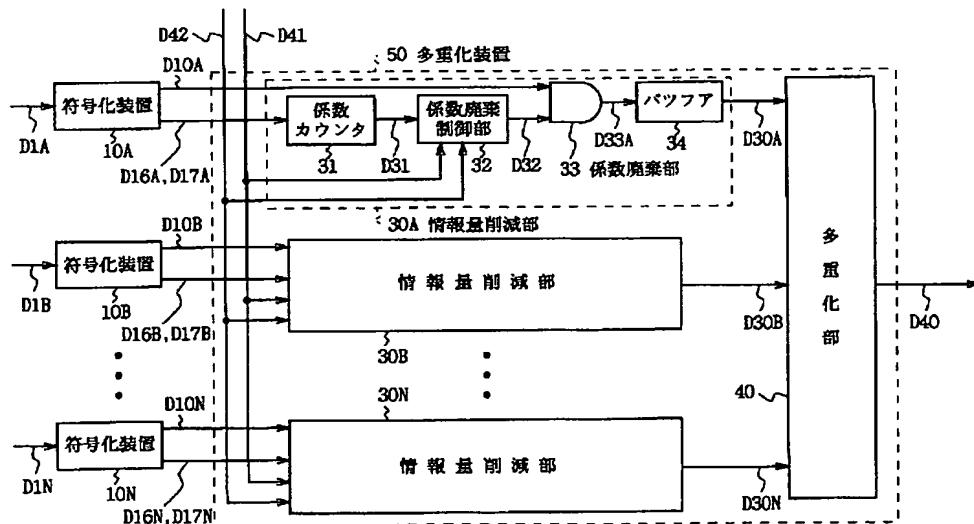


図1 本発明による符号化装置及び多重化装置

【図 2】

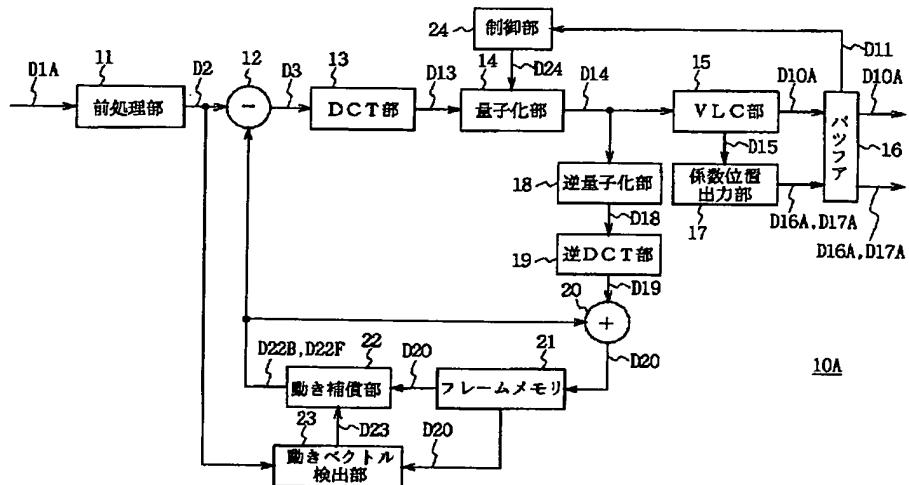


図2 本発明による符号化装置

【図 3】

(A) 量子化DCT係数	D14 3. 0. 0. 0. -2. 2. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 0.						
(B) (Run,Level)の組合せに変換	<table border="1"> <tr> <td>DC係数 3</td> <td>DCT係数1 0,0,-2</td> <td>DCT係数2 2</td> <td>DCT係数3 1</td> <td>DCT係数4 0,0,0,0,0,1</td> <td>EOB</td> </tr> </table>	DC係数 3	DCT係数1 0,0,-2	DCT係数2 2	DCT係数3 1	DCT係数4 0,0,0,0,0,1	EOB
DC係数 3	DCT係数1 0,0,-2	DCT係数2 2	DCT係数3 1	DCT係数4 0,0,0,0,0,1	EOB		
(C) D10A 可変長符号	<table border="1"> <tr> <td>DC係数 3 0 1 1 1</td> <td>DCT係数1 (3,-2) 0 0 1 0</td> <td>DCT係数2 (0,2) 0 1 1 0</td> <td>DCT係数3 (0,1) 1 0 0</td> <td>DCT係数4 (6,1) 0 0 0 1 1 0 0</td> <td>EOB 0 1 1 0</td> </tr> </table>	DC係数 3 0 1 1 1	DCT係数1 (3,-2) 0 0 1 0	DCT係数2 (0,2) 0 1 1 0	DCT係数3 (0,1) 1 0 0	DCT係数4 (6,1) 0 0 0 1 1 0 0	EOB 0 1 1 0
DC係数 3 0 1 1 1	DCT係数1 (3,-2) 0 0 1 0	DCT係数2 (0,2) 0 1 1 0	DCT係数3 (0,1) 1 0 0	DCT係数4 (6,1) 0 0 0 1 1 0 0	EOB 0 1 1 0		
(D) D16A 係数位置信号	<table border="1"> <tr> <td>0 0 0 0</td> <td>1 0 0 0 0 0 0 0 0</td> <td>1 0 0 0</td> <td>1 0 0</td> <td>1 0 0 0 0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0</td> </tr> </table>	0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0	1 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0
0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0	1 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0		
(E) D17A リセット信号	<table border="1"> <tr> <td>1 1 1 1</td> <td>0 0 0 0 0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0</td> <td>0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0 0 0 0 0</td> <td>1 1 1 1</td> </tr> </table>	1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1
1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1		
(F) D31 係数カウント値	<table border="1"> <tr> <td>0 0 0 0</td> <td>1 1 1 1 1 1 1 1</td> <td>2 2 2 2</td> <td>3 3 3</td> <td>4 4 4 4 4 4 4 4</td> <td>0 0 0 0</td> </tr> </table>	0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1	2 2 2 2	3 3 3	4 4 4 4 4 4 4 4	0 0 0 0
0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1	2 2 2 2	3 3 3	4 4 4 4 4 4 4 4	0 0 0 0		
(G) D26A 係数位置・ リセット信号	<table border="1"> <tr> <td>0 0 0 0</td> <td>1 0 0 0 0 0 0 0 0</td> <td>1 0 0 0</td> <td>1 0 0</td> <td>1 0 0 0 0 0 0 0 0</td> <td>1 1 0 0</td> </tr> </table>	0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0	1 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0	1 1 0 0
0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0	1 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0	1 1 0 0		

図3 DCT係数と係数位置信号

【図4】

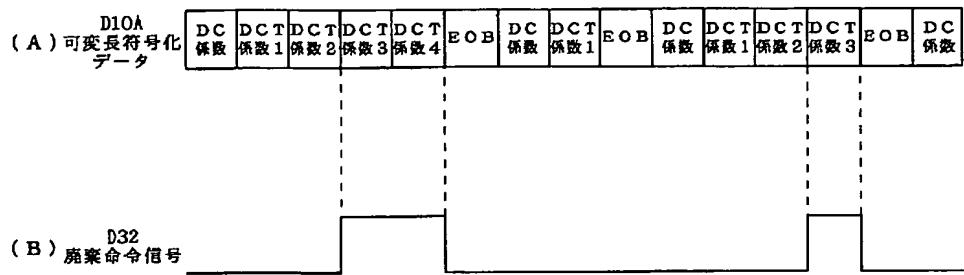


図4 DCT係数と廃棄命令

【図5】

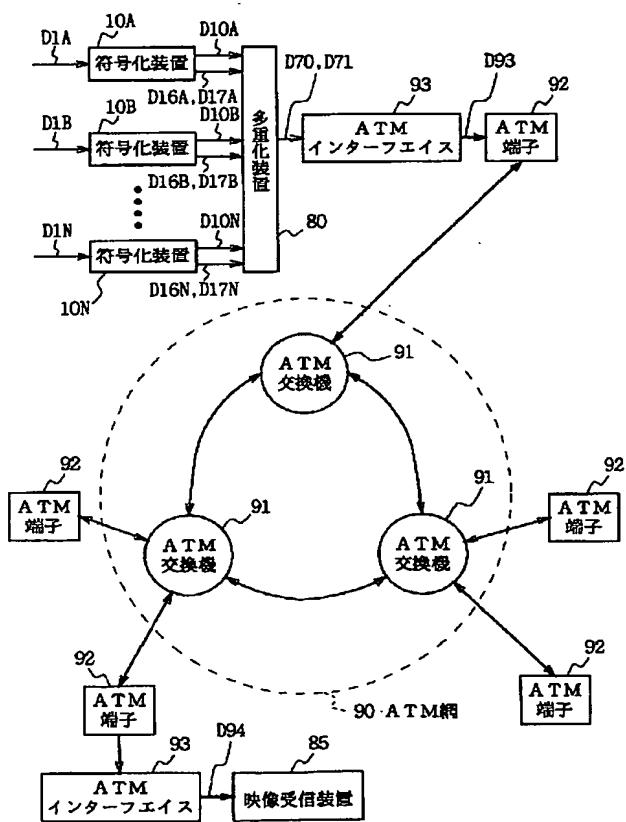


図5 ATM網

【図9】

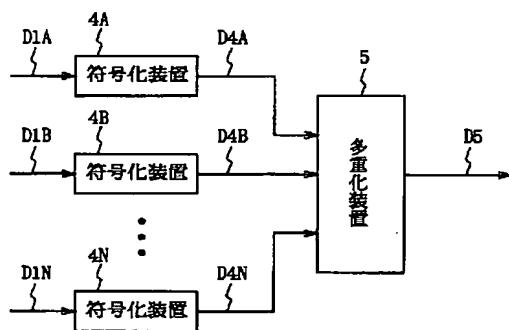


図9 符号化装置及び多重化装置

BEST AVAILABLE COPY

【図 6】

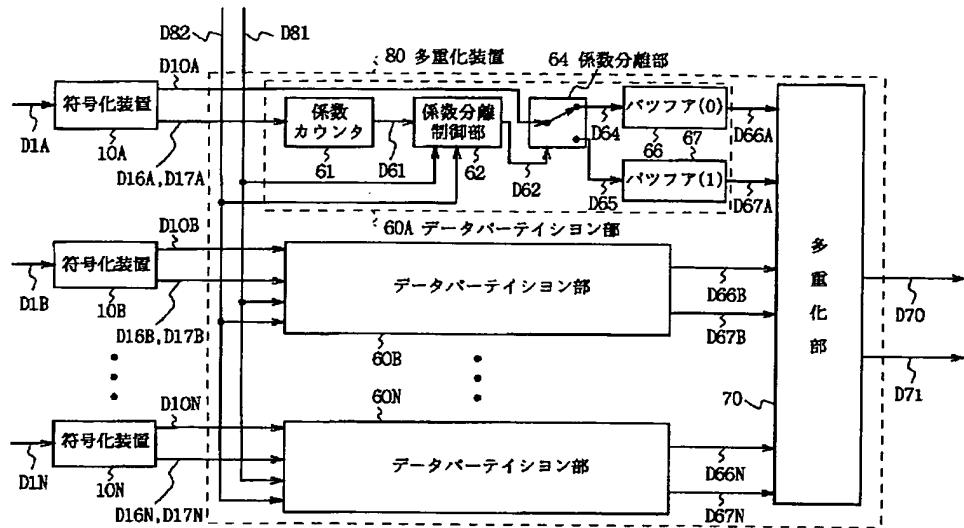


図 6 他の実施の形態による符号化装置及び多重化装置

【図 7】

(A)	DC 係数3	DCT 係数1 (3,-2)	DCT 係数2 (0,2)	DCT 係数3 (0,1)	DCT 係数4 (6,1)	EOB	DC 係数4	DCT 係数1 (0,1)	DCT 係数2 (0,2)	EOB
	0111	001001101	1100	100	00001100	0110	101100	100	1100	0110

(B)	DC 係数3	DCT 係数1 (3,-2)	DC 係数4	DCT 係数1 (0,1)
	0111	001001101	101100	100

パーティション 0

(C)	DCT 係数2 (0,2)	DCT 係数3 (0,1)	DCT 係数4 (6,1)	EOB	DCT 係数2 (0,2)	EOB
	1100	100	00001100	0110	1100	0110

パーティション 1

図 7 データパーティショニング

BEST AVAILABLE COPY

【図 8】

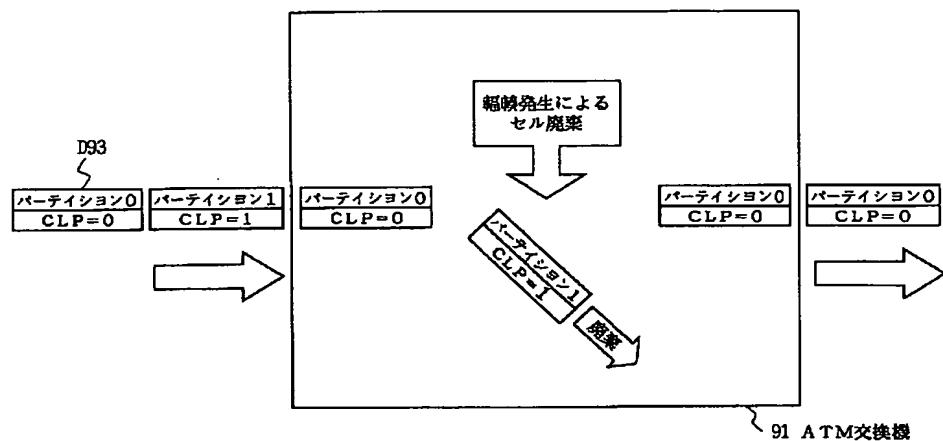


図 8 ATM交換機におけるセルの喪失

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)